

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05052215 A**(43) Date of publication of application: **02.03.93**

(51) Int. Cl.

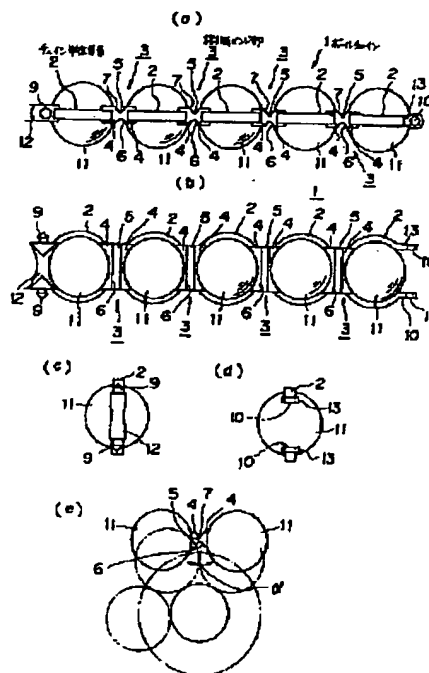
F16C 29/06**F16C 33/44**(21) Application number: **03235561**(71) Applicant: **T H K KK**(22) Date of filing: **22.08.91**(72) Inventor: **TERAMACHI HIROSHI**(54) **BALL CHAIN**

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a ball chain whose structure is simple and manufacture is easy.

CONSTITUTION: Resin-made chain unit elements 2, which hold a plurality of balls 11 arranged in a line with specified distances, are integrally connected to each other through resin-made hinge parts 3. The chain unit elements 2 are integrated with the hinge parts 3 by molding injection. The balls 11 are inserted into the molding die and integration of the balls 11 is carried out.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-52215

(43)公開日 平成5年(1993)3月2日

(51)Int.Cl.⁵

F 1 6 C 29/06
33/44

識別記号

庁内整理番号

8613-3 J
6814-3 J

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 2 (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平3-235561

(22)出願日

平成3年(1991)8月22日

(71)出願人 390029805

ティエチケー株式会社

東京都品川区上大崎3丁目6番4号

(72)発明者 寺 町 博

東京都品川区東五反田5丁目6番10号

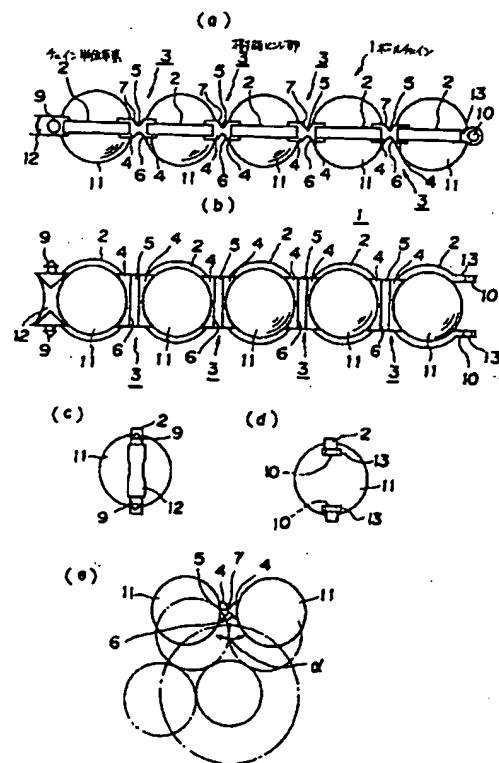
(74)代理人 弁理士 世良 和信 (外1名)

(54)【発明の名称】 ボールチェーン

(57)【要約】

【目的】 構造が単純で、製作が容易なボールチェーンを提供する。

【構成】 所定間隔を隔てて一列に配列される複数のボール11の各ボール11を保持する樹脂製のチェーン単位要素2を、樹脂ヒンジ部3を介して一体的に接続してなることを特徴とする。チェーン単位要素2と樹脂ヒンジ部3は射出成形によって一体成形されるもので、ボール11を成形型内にインサートしてボール11と共に一体成形してなることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定間隔を隔てて一列に配列される複数のボールの各ボールを保持する樹脂製のチェーン単位要素を、樹脂ヒンジ部を介して一体的に接続してなることを特徴とするボールチェーン。

【請求項2】 チェーン単位要素と樹脂ヒンジ部は射出成形によって一体成形されるもので、ボールを成型型内にインサートしてボールと共に一体成形してなる請求項1記載のボールチェーン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はボールのころがりを利用した直線運動案内装置に用いられるボールチェーンに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のこの種のボールチェーンとしては、たとえば図8 (a) および (b) に示すようなものがある。すなわち、個々のボール100を保持する多数の単位チェーン要素101を連結ピン102を介して互いに回動自在に無端状に連結して構成されている。

【0003】 単位チェーン要素101は、ボール100を摺動自在に保持する保持穴103を設けたリンク板104により構成され、このリンク板104の両端を連結ピン102を介して連結して無端状のボールチェーンを構成していた。

【0004】 このボールチェーンは、図9に示すような直線運動案内装置105に用いるもので、軌道レール106と摺動台107間の互に対向するボール案内溝108、109間にボール100、…を転動自在に介在するようになっている。この軌道レール106と摺動台107のボール案内溝108、109は断面V字形状でボール100が四点接触するゴシックアーチ構成となっている。そして、ボール案内溝108、109底部には上記リンク板104との干渉を避けるための逃がし溝110が設けられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記した従来技術の場合には、各チェーン単位要素101を連結ピン102を介して回動自在に連結するものなので、構造が複雑でチェーンの組み立てが極めて面倒であった。

【0006】 本発明は上記した従来技術の課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、構造が単純で、製作が容易なボールチェーンを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明にあつては、所定間隔を隔てて一列に配列される複数のボールの各ボールを保持する樹脂製のチェーン要素を、樹脂ヒンジ部を介して一体的に接続してなることを特徴とする。

【0008】 チェーン単位要素と樹脂ヒンジ部は射出成形によって一体成形されるもので、ボールを成型型内にインサートしてボールと共に一体成形することが効果的である。

【0009】

【作用】 上記構成のボールチェーンにあつては、各チェーン単位要素間の樹脂ヒンジ部を曲げることにより一列のボールが無端状に連なる状態に保持し、直線運動案内装置の無限軌道に装着する。

10 【0010】 また、このボールチェーンの組み立ては、各チェーン単位要素にボールを保持するだけでよく、構成が簡単で、組み立てが極めて容易にできる。

【0011】 特に、インサート成形によって、ボールを、チェーン単位要素と樹脂ヒンジ部と共に一体成形すれば、組み立て工程が一切不要となる。

【0012】

【実施例】 以下に本発明を図示の実施例に基づいて説明する。本発明の第1実施例に係るボールチェーンを示す図1及び図2において、1はボールチェーン全体を示すもので、このボールチェーン1は、所定間隔を隔てて一列に配列される複数のボール11の各ボール11を保持するためのチェーン単位要素2と、各チェーン単位要素2間を一体的に接続する樹脂ヒンジ部3と、から構成されている。

【0013】 チェーン単位要素2は、ボール11の外周を取り囲む円環状部材で、各チェーン単位要素2はボール列の中心軸線Oを含む一平面上に位置するように配列されている。

30 【0014】 一方、樹脂ヒンジ部3は、左右のチェーン単位要素2に一体的に固定される一対のヒンジ片部4、4と、このヒンジ片部4、4の間を区分するように設けられる薄肉の屈曲自在部5と、から構成されている。屈曲自在部5は、ボール列の中心軸線Oに対して直交する方向に、表裏両面に刻まれた溝6、7によって構成されている。この溝6、7は断面V字状に成形されていて、図1(e)に示すようにこの溝6、7の開き角度 α が樹脂ヒンジ部3の最大屈曲角度となる。

【0015】 また、チェーン単位要素2の、上記ヒンジ片部4が取り付けられる部位は幅広となっており、この幅広部8にて、ボール11の脱落防止効果を高めている。

【0016】 さらに、このボールチェーン1の一方の端末と他方の端末間は、この実施例ではピン結合にて枢支連結される。すなわち、一方の端末に枢支ピン9が設けられ、他方の端末にはこの枢支ピン9が回動自在に係合されるピン穴10が設けられている。

50 【0017】 枢支ピン9は、ボールチェーン1の一方の端末に位置するチェーン単位要素2に一体的に設けられた連結部材12の両端面に突設されている。この連結部材12は、樹脂ヒンジ部3のヒンジ片部4、4を剛結し

たような構成で、樹脂ヒンジ部3と同一幅で同一形状に成形されている。

【0018】一方、ピン穴10は、ボールチェーン1の他方の端部に位置するチェーン単位要素の一部を上記連結部材12の幅寸法だけ切り欠き、この両切り欠き端部13、13に形成してある。

【0019】しかして、このボールチェーン1は、図1(e)に示すように、各チェーン単位要素2の間の樹脂ヒンジ部3の屈曲自在部5が曲がって無端状のボールチェーン1を構成することができる。ボールチェーン1は一つだけ用いて、その両端部の枢支ピン9とピン穴10を連結してもよいし、多数のボールチェーン1を連結して用いてもよい。

【0020】チェーン単位要素2と樹脂ヒンジ部3とは射出成形によって一体成形されるもので、本発明にあっては、図3に示すように、ボール11を成形型にインサートして、ボール11と一緒に一体成形している。

【0021】射出成形用の成形型は、たとえば、図3に示すように、チェーン単位要素2を表裏両側で分割するように上型17と下型18とに型割される。上型17と下型18には、チェーン単位要素2と樹脂ヒンジ部3を成形するための第1、第2凹部14、15の他に、ボール11をインサートするための第3凹部16を設けておく。

【0022】そして、図3(a)に示すように型開きした下型18の第3凹部16にボール11をセットし、図3(b)に示すように型閉めしてキャビティ内に樹脂材料を射出する。その後、樹脂材料が硬化した後に、型開きして成形品を離型する。

【0023】このようにすれば、ボール11を後から組み込む工程が不要となり、生産性を飛躍的に高めることができる。

【0024】また、各チェーン単位要素2間に保持されるボール11は、樹脂硬化時の材料の引けによってボール11とチェーン単位要素2間に微小な隙間が生じるため、摺動抵抗を小さくできる。

【0025】図5乃至図7は、上記ボールチェーン1を用いた直線運動案内装置の一例を示している。

【0026】この直線運動案内装置は、軌道台20と、この軌道台20に多数のボール11を介して摺動自在に組付けられる摺動台21とから構成されている。

【0027】各ボール11は、摺動台21に形成された無限循環路22に組込まれるもので、この無限循環路22は、図8に示すように、互いに平行に延びる直線状の負荷ボール通路23と無負荷ボール通路24と、この負荷ボール通路23と無負荷ボール通路24の両端を結ぶ円弧状の方向転換路25、26とから構成され、この無限循環路22にボール11を保持したボールチェーン1が組込まれる。

【0028】図示例の直線運動案内装置は、軌道台20

の左右に2列ずつ計4列のボール列を上下左右対称的に配して上下左右の定格荷重を等しくした四方向等荷重型のもので、4つの無限循環路22、…が設けられ、それぞれの無限循環路22、…に1つずつボールチェーン1、…が組込まれている。

【0029】すなわち、軌道台20の左右側面には、長手方向に延びる突堤27、27を設けると共に、この突堤27、27の上下両角部にボール転走溝28を設け、一方、摺動台21の内側面にこのボール転走溝28に対応するボール転走溝29を設け、これらボール転走溝28、29間にボールチェーン1に保持されたボール11が転動自在に介装されて荷重を支承する。このボール転走溝28、29はこの実施例ではサーキュラーク溝であり、ボール11は2点接触して転動する。もちろん、サーキュラーク溝に限定されるものではなく、たとえば図6に示すようなボール11が四点接触するゴシックアーチ溝にも適用することができる。

【0030】このボール11と各ボール転走溝28、29との接触角、すなわち転走溝を水平にした状態で左右突堤27、27の中心を通る水平線H、Hに対するボール11の各ボール転走溝28、29との接触部の法線方向に描いた線、すなわち接触角線Xとのなす角は、ほぼ45度付近にとられている。また、この図示例のものは、左右の接触角線X、X、…は、左右に向って徐々に開く外開き状になるような接触構造となっている。

【0031】そして、各無限循環路22、…の循環面Cの方向は、ボール11の接触角線X方向にに対して水平線Hに近づく側に所定角度だけ傾斜させてあり、無負荷ボール通路24、24間の上下間隔を狭くして、より重心の低い安定した直線運動案内装置を実現している。

【0032】また、ボール方向転換路25、26は、摺動台本体21aの両端面に取付けられた側蓋21b、21bにて形成されている。

【0033】次に摺動台21が移動した際のボール11の動きについて説明する。

【0034】摺動台21が軌道台20に対して移動すると、無限循環路22の負荷ボール通路23の摺動台21と軌道台20のボール転走溝28、29間を、ボール11、…が荷重を支承しながら転動し、摺動台21の移動方向に移動する。

【0035】この負荷域のボール11の移動によって、各ボール保持部材2がボール11と共に摺動台21の移動方向に移動し、ボールチェーン1が無限循環路22内を無限循環する。このボールチェーン1の移動によって、負荷ボール通路23内には摺動台21の移動方向後側端からボール方向転換路25を通じて順次無負荷ボール通路24からボール8が供給される。

【0036】そして、無限循環路22の、負荷ボール通路23、方向転換路25、26および無負荷ボール通路24の全行程において、各ボール11はボール保持部材

2にて保持されて、ボール11同士が互いに干渉することなく整列移動する。

【0037】方向転換路25、26および無負荷ボール通路24の孔径は、各チェーン単位要素2がスムーズに移動し得るように、ボール11の径よりも大きくなっており、ボール11は方向転換路25、26および無負荷ボール通路24内を移動する。

【0038】また、このボールチェーン1は、各チェーン単位要素2間を樹脂ヒンジ部3にて一体的に連結しているの、図9に示す従来のボールチェーンのように各ボール100を保持するリンク104間の連結ピン102の分のスペースが不要となつて、ボール11、…間のスパンPを可及的に小さくできるので、負荷ボール通路23に数多くのボール11、…を介在させることができる。したがって、各ボール11、…1つ1つに分担される荷重を軽減でき、耐負荷荷重を大きくすることができる。

【0039】また、ボール11、…間のスパンPを小さくしたので、ボールチェーン1の屈折循環路の曲率半径を可及的に小さくでき、ボール方向転換路25、26の曲率半径Rを可及的に小さくできる。その結果、負荷ボール通路23と無負荷ボール通路24の間隔Lを短くできるので、摺動台21の大きさをより小型化することができる。

【0040】このように、耐負荷能力が大きく、かつコンパクトで、しかも低重心の直線運動案内装置を実現することができた。

【0041】また、ボールチェーンが適用される直線運動案内装置としては、図示例のようにボールチェーンを無端状にして用いる無限循環タイプだけでなく、直線のまま使用する有限摺動タイプのものにも使用することができる。

【0042】次に図7には、本発明の第2実施例に係るボールチェーンを示している。このボールチェーン1'は、チェーン単位要素2'が略正方形状で、その中央にボール11を保持するボール穴2a'を設けたものである。

【0043】その他の構成は、上記第1実施例と同一であるので、同一の構成部分については同一の符号を付して、その説明を省略する。

【0044】

【発明の効果】本発明は以上の構成および作用を有するもので、ボールチェーンの組み立ては、各チェーン単位要素にボールを保持するだけでよく、構成が簡単で、組み立てが極めて容易にできる。特に、インサート成形に

よって、ボールを、チェーン単位要素と樹脂ヒンジ部と共に一体成形すれば、ボールの組み立て工程が一切不要となり、成形が極めて容易になるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の第1実施例に係るボールチェーンを示すもので、同図(a)は正面図、同図(b)は平面図、同図(c)は左側面図、同図(d)は右側面図、同図(e)はチェーンを曲げる状態の要部断面図である。

【図2】図2(a)は図1のボールチェーンの一部を省略した斜視図、同図(b)は全体斜視図である。

【図3】図3は図1のボールチェーンの射出成形工程を示すもので、同図(a)は型開き状態の要部断面図、同図(b)は射出時の要部断面図、同図(c)は離型時の要部断面図である。

【図4】図4(a)は図1のボールチェーンを組み込んだ直線運動案内装置の一例を示す縦断面図、同図(b)は方向転換路付近の拡大断面図である。

【図5】図5は図4の装置の斜視図である。

【図6】図6はゴシックアーチ型のボール転走溝を示す要部断面図である。

【図7】図7は本発明の第2実施例に係るボールチェーンを示すもので、同図(a)は正面図、同図(b)は平面図、同図(c)は斜視図である。

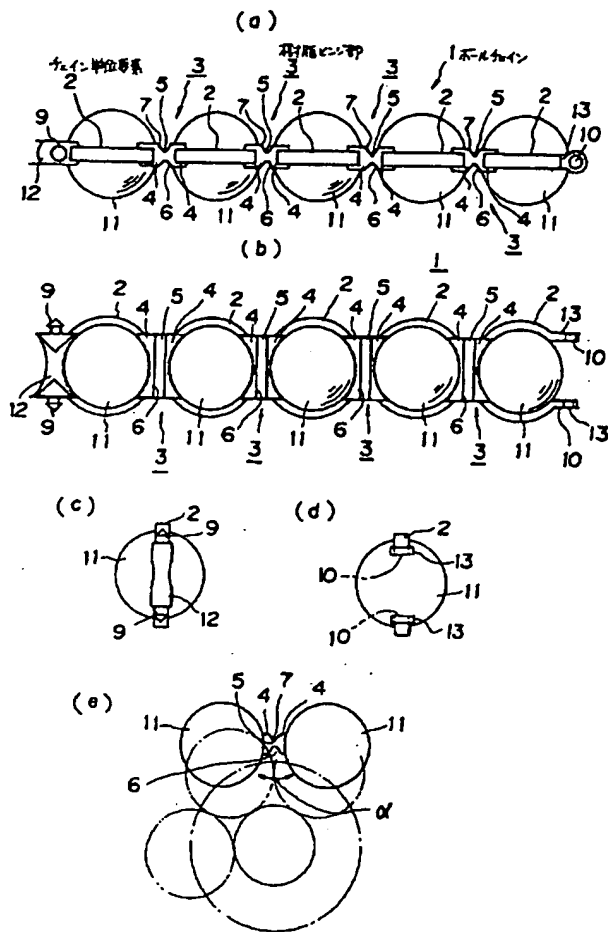
【図8】図8は従来のボールチェーンを示し、同図(a)は部分正面図、同図(b)は平面断面図である。

【図9】図9は図8のボールチェーンを使用した直線運動案内装置の縦断面図である。

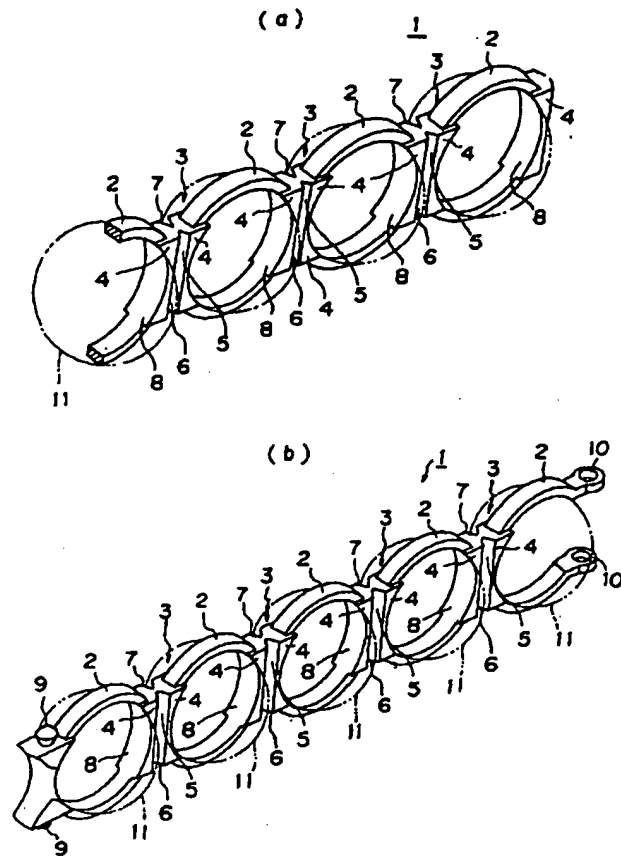
【符号の説明】

- 1 ボールチェーン
- 2 チェーン単位要素
- 3 樹脂ヒンジ部
- 4 ヒンジ片部
- 5 屈曲自在部
- 6, 7 溝
- 8 幅広部
- 11 ボール
- 17, 18 上, 下型
- 21 摺動台
- 22 無限循環路
- 23 負荷ボール通路
- 24 無負荷ボール通路
- 25, 26 ボール方向転換路
- 0 ボール列の中心軸線

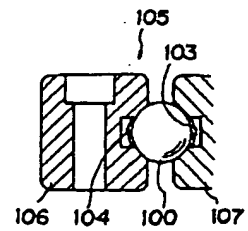
【図1】



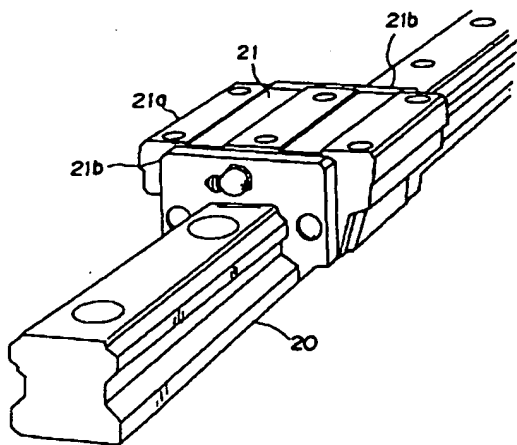
【図2】



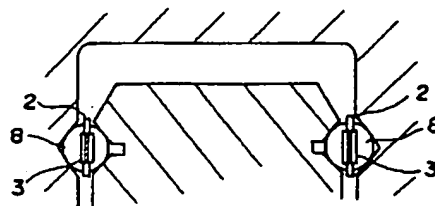
【図9】



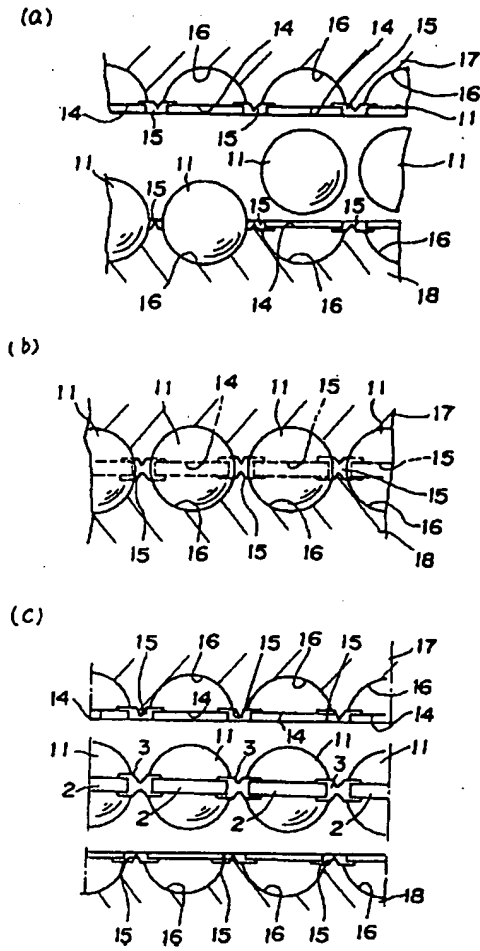
【図5】



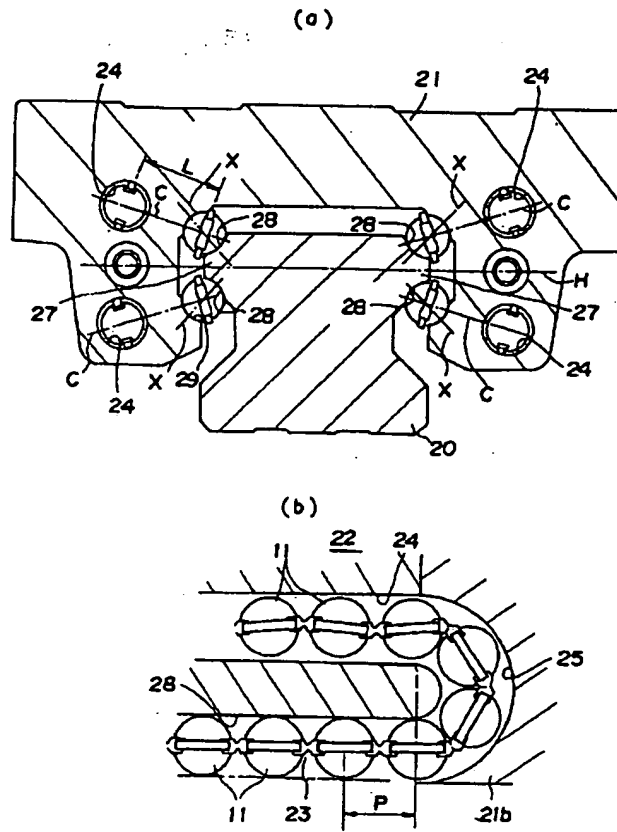
【図6】



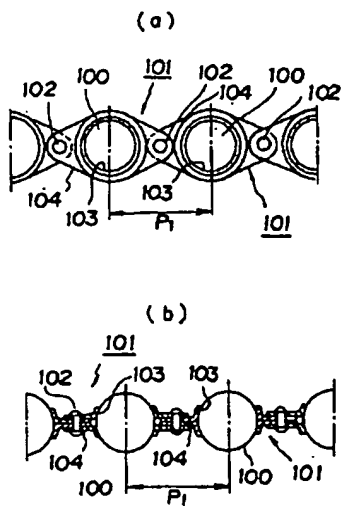
【図3】



【図4】



【図8】



【図7】

